

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(11)Publication number : **52-050404**(43)Date of publication of application : **22.04.1977**

(51)Int.Cl.

**F02C 1/04****H02P 3/00****G21D 5/08**(21)Application number : **50-125955**(71)Applicant : **TOSHIBA CORP**(22)Date of filing : **21.10.1975**(72)Inventor : **SUSA AKIRA****(54) CONTROL SYSTEM OF NUCLEAR GAS TURBINE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** The embodiment of enhancing the ingratiation to the turbine load variation in the process of providing the bypass valve ajar since the starting to facilitate controlling it by the control signal to be sent from the auxiliary control system at the time of frequency fluctuation in the power system.



(4000円)

特許願 (T / ) 前記号なし

昭和 50.10.21日

特許庁長官殿

1. 発明の名称 **原子力ガスタービンの制御装置**

2. 発明者  
神奈川県横浜市鶴見区末広町2の4  
東京芝浦電気株式会社タービン工場内

氏名 学位 特許明 (ほか 0 名)

3. 特許出願人  
(307) 東京芝浦電気株式会社  
代表者 玉置 敏 三

4. 代理人  
〒100 東京都千代田区千代田1-1-8  
東京芝浦電気株式会社東京事務所内  
電話 501-6411 (大代表)  
(6628) 井原士 宮 岡 章 50.125955  
(ほか 1 名)

明 細 書

1. 発明の名称 原子力ガスタービンの制御装置
2. 特許請求の範囲

原子炉と、圧縮機と、ガスタービン等とを備え、多目的用途に供されるクローズドサイクルを形成する原子力ガスタービンの制御装置において、前記ガスタービンの出力増減を制御する主要制御系と、前記ガスタービン及び圧縮機に流入する作動媒体の流量制御をするバイパス弁と、該バイパス弁を起動頭初から微開度に設定すると共に電力系統の周波数変動があつたときに前記ガスタービンの速度変化が迅速に追従するよう前記バイパス弁を開閉制御する補助制御系とからなる原子力ガスタービンの制御装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は原子力ガスタービンに係り、特に電力系統の周波数変動に伴うガスタービンの回転数及び負荷の変化を迅速に追従させるようにした原子力ガスタービンの制御装置に関する。

近年の化石燃料枯渇の時世にあつて、原子力産

① 日本国特許庁

公開特許公報

① 特開昭 52-50404

④ 公開日 昭52.(1977) 4.22

② 特願昭 50-125955

② 出願日 昭50.(1975) 10.21

審査請求 未請求 (全 4 頁)

庁内整理番号

6620 32  
7304 58  
6741 51

⑤ 日本分類

51 B7  
55 D1  
136 A1

⑤ Int.Cl<sup>2</sup>

F02C 1/04  
H02P 3/00  
G21D 5/08

識別  
記号

業特に原子炉とガスタービンとを組合せてクローズドサイクルを形成する原子力ガスタービンの開発が所界から強く要望されている。

ところで、上記クローズドサイクルを形成する原子力ガスタービンの概略系統を第1図を参照して説明すると、原子炉10で発生したヘリウム等の如き加熱媒体は熱交換器12に導かれ、ここで作動媒体であるヘリウム等の如きガスと熱交換して高温化する。この高温化されたガスはガスタービン13で膨張しながら圧縮機14及び発電機15を駆動する動力を発生せしめ、膨張後低温化したガスは予熱器16に送られ、ここで圧縮機14から送られてくる高圧ガスと熱交換し、さらに冷却器17で冷却されて圧縮機14に循環するようになつている。

しかし、このように形成された原子力ガスタービンの制御手段は第2図に示すようになつている。即ち、同図において、回転数検出器18で検出されたガスタービン13と一つの共通軸で連結された圧縮機14の回転速度は速度比較器19で速度設定器20から送られてくる速度設定信号と比較され、

特開 昭52-50404(2)

偏差が生じるとその偏差信号は速度測定器42で測定率に見合った速度信号に増幅されて負荷信号加算器44に送られ、ここで負荷設定器43から送られてくる負荷設定信号と加算され、さらにこの負荷信号は圧力水準比較器45に送られ、ここで圧縮機40に流入するガスの圧力を圧力変換器47で検出した圧力制御信号と比較され、負荷信号増の場合は弁制御装置46を介して給気弁48を開放し、ガス量を増大させてガスタービン出力を増加させる一方、負荷信号減の場合は排気弁49を開放して、ガス量を減少させてガスタービン出力を低下させると同時に、バイパス弁開度換算器41を介してバイパス弁43を開放し、バイパス流量を圧縮機40に循環してガスタービン43の過速防止を図っている。

上記制御手段は従来のコンベンショナルガスタービンに使用されていた一部の速度(負荷)制御系をそのまま原子力ガスタービンに適用したものであるが、ここで問題となるのは電力系統の周波数変動に対してガスタービン側の速度(負荷)変化が迅速に回答するかにある。この事は原子力ガ

スタービン全体の時定数は従来のコンベンショナルガスタービンのそれに比して大きくなっており、しかも第2図に示す弁開度換算器41とバイパス弁43とは急激な負荷減の指令のみしか応答し得ないことからもうかがい知れる。したがって、従来のコンベンショナルガスタービンに使用されている制御系をそのまま原子力ガスタービンに適用しても電力系統の周波数変動に対して各制御系の応答性は迅速でないと考えられる。

以下本発明による一実施例を図を参照し、第2図と同一部分には同一符号を付し、重複説明を省略して説明する。

本発明は電力系統の周波数変動に対して原子力ガスタービンの速度(負荷)の変化が迅速に追従するようバイパス弁を常時微開させておき、このバイパス弁を周波数変動に対して開閉制御するところに特徴を有するものである。

即ち、第3図において、符号43は従来の主要制御系に付設した本発明による補助制御系であつて、この補助制御系43は速度測定器42から送られてく

る速度(負荷)制御信号をバイパス流量制御信号に変換する速度偏差-バイパス流量特性器44と、起動直初からバイパス弁43を微開に調整しておく負荷設定-バイパス流量特性器45と、バイパス弁43を常時微開しておくために負荷設定器43から送られる負荷設定信号の遅れを修正する定数器46と、バイパス弁43を常時微開させておくことによつて生ずる所望負荷と実負荷との不一致を修正して、その修正制御信号を負荷信号加算器44及び原子炉制御系(図示せず)に送るバイパス流量-圧力水準特性器47及びバイパス流量-原子炉出力特性器48と、電力系統の周波数変動があつたときにこれに迅速に追従して、前記速度偏差-バイパス流量特性器44及び前記負荷設定-バイパス流量特性器45の夫々から送られてくる制御信号を加算して前記バイパス弁43を開閉制御するバイパス流量加算器49とから構成されている。

次に動作を説明する。

原子力ガスタービン43の運転中に電力系統の周波数が増加すると、この増加を検知して速度偏差

-バイパス流量44はバイパス流量増加の制御信号を出力し、このバイパス流量増加の制御信号と、負荷設定器43から定数器46及び負荷設定-バイパス流量特性器45を介して送られてくる負荷設定信号とをバイパス流量加算器49で加算してバイパス弁43を開放する。その結果圧縮機40に流入するガス量は増加するが、ガスタービン43に流入する前記圧縮機40から送られてくる高圧ガス量は減少し、ガスタービン出力は低下する。この場合、負荷信号加算器44から送られてくる負荷制御信号によつて排気弁49も開放し、ガスタービン系全体のガス量は減少するが、この応答性よりも上記した如きバイパス弁43を開放し、ガスタービン出力を低下させた方がはるかに速い応答性を有することになる。また、電力系統の周波数が減少した場合は、給気弁48を開放し、排気弁49を閉鎖させ、ガスタービン系全体のガス量を増加させるよりもバイパス弁43を最初設定された微開度に絞ることの方が電力系統の周波数減少に対しては、はるかに速い応答性を示すことになる。

特開 昭52 : 50 404 (3)

以上説明したように本発明によれば、起動時からバイパス弁を開度設定しておき電力系統の周波数変動があつたときに補助制御系から送られてくる制御信号で前記バイパス弁を開閉制御することで電力系統の周波数変動に対して原子力ガスタービンの速度（負荷）変化の追従性は一層迅速となり、しかも原子炉制御系には特異な外乱を与えない等の効果を得る。

4. 図面の簡単な説明

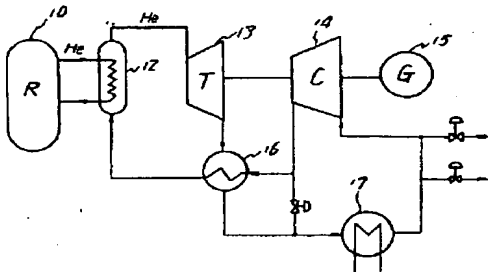
第1図は原子力ガスタービン発電プラントの概略系統図、第2図は従来のコンベンショナルガスタービンの制御系を原子力ガスタービンに適用したとき概略制御系統図、第3図は本発明による原子力ガスタービンの概略制御系統図。

- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| 10…原子炉    | 31…バイパス弁開度換算器     |
| 13…ガスタービン | 32…バイパス弁          |
| 14…圧縮機    | 33…補助制御系          |
| 20…回転数検出器 | 34…速度偏差—バイパス流量特性器 |
| 21…速度比較器  | 35…バイパス流量加算器      |
| 22…速度設定器  | 36…負荷設定—バイパス流量特性器 |

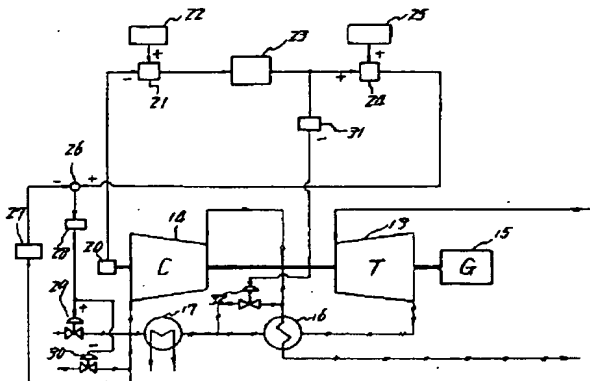
- |            |                    |
|------------|--------------------|
| 23…速度調定器   | 37…定数              |
| 24…負荷信号加算器 | 38…バイパス流量—圧力水準特性器  |
| 25…負荷設定器   | 39…バイパス流量—原子炉出力特性器 |

(6628) 代理人弁理士 富岡 章 (ほか1名)

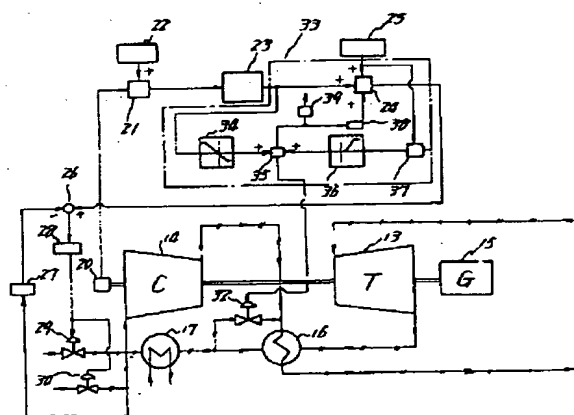
オ1図



オ2図



オ3図



特開 昭52-50404(4)

5. 添付書類の目録

- |          |     |
|----------|-----|
| (1) 委任状  | 1 通 |
| (2) 明細書  | 1 通 |
| (3) 図面   | 1 通 |
| (4) 願書副本 | 1 通 |

6. 前記以外の発明者、特許出願人または代理人

- (1) 発明者

代理人

東京都千代田区内幸町1-1-6  
東京芝浦電気株式会社東京事務所内

(7801)

弁護士 山下

